

Los estándares: una necesidad en la producción y manejo de la información geográfica básica

The Standards: a need in the production and managing of the basic geographical information

Rose Marie Aldana Boutin¹

Ingeniera civil, especialista en Sistemas de Información Geográfica, magíster en Geomática
Docente tiempo completo, Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales
Grupo de investigación GEOTOPO

Fecha de recepción: marzo 14 de 2008

Fecha de aceptación: mayo 30 de 2008

RESUMEN

La producción de cartografía básica a nivel nacional es un proceso necesario tanto para los productores de información geográfica del sector público, como del privado y académico, y sus resultados son de gran utilidad para los usuarios en diversos campos de aplicación.

Actualmente, algunos productores de información geográfica trabajan bajo parámetros técnicos conocidos y tratan de seguir los lineamientos emitidos por la entidad rectora de cartografía en el país, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

En general los productores no documentan los procesos de producción y los usuarios no conocen los estándares empleados en las etapas de producción de cartografía básica, lo cual dificulta su utilización.

Uno de los objetivos del presente artículo es mostrar cómo el tema de estándares es relevante para apoyar la construcción de una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), la cual comprende datos fundamentales, estándares, mecanismos y políticas de intercambio, relaciones institucionales para la producción de dichos datos y medios tecnológicos para su mantenimiento y distribución.

Así mismo, se mencionan los estándares existentes, relacionados con producción de cartografía básica, generados por el Comité Técnico de Normalización de Información Geográfica en Colombia (CTN 029), el Comité Federal de Datos Geográficos de EE.UU. (FGDC), el Comité Técnico 211 de la Organización Internacional de Estandarización (ISO) y el Comité Europeo de Normalización (CEN), específicamente el grupo de trabajo TC/287.

PALABRAS CLAVES: cartografía básica, estándares, información geográfica, datos geoespaciales, infraestructura de datos espaciales, usuarios.

ABSTRACT

The production of basic cartography at national level is a process necessary for those producing of geographical information of public, as private and academic sectors, and its results are of great utility for the users in diverse application fields.

At the moment, some producers of geographical information have technical parameters and they try to follow the guidelines of the entity rector of Cartography in the country, the Geographical Institute Agustín Codazzi, IGAC. In general the producers don't have documented and the users don't know the standards that are used in the stages of generation of basic cartography, that which makes difficult their use.

One of the objectives of the present paper is to show as the topic of standards it is outstanding to support the construction of an Infrastructure of Space Data (IDE), which understands fundamental data, standards, mechanisms and exchange politicians, institutional relationships for the production of this data and technological means for their maintenance and distribution.

Likewise, the existent standards are mentioned, related with production of basic cartography, generated by the Technical Committee of Normalization of Geographical Information in Colombia (CTN 029), the Federal Geographic Data Committee of USA (FGDC), the Technical Committee 211 of the International Standardization Organization (ISO) and the European Committee of Normalization (CEN), specifically the working group TC/287.

KEY WORDS: basic cartography, standards, geographic information, geospatial data, spatial data infrastructure, users.

¹ Enviar correspondencia a Rose Marie Aldana Boutin, Avenida Circunvalar Venado de oro, tel. 0571-3376981, raldana@udistrital.edu.co

INTRODUCCIÓN

La incompatibilidad existente entre productores de información geográfica, en relación con las especificaciones técnicas utilizadas, crea una barrera enorme que afecta el intercambio de los datos espaciales.

Un productor de datos debe ser capaz de publicarlos, de forma tal que éstos puedan ser interpretados por los usuarios con el mismo significado que él les asigna. Para que esto ocurra se requiere que los elementos que componen un conjunto de datos estén estandarizados, sólo así estos pueden ser compartidos a varios niveles de usuarios. (Chaparro, M., 2003).

No basta con establecer una norma o especificar la información geográfica que se integra en un sistema de información, hay que asegurar la calidad de la misma durante el proceso de producción, para que las especificaciones de la información no queden sólo en normas técnicas, lo cual se logra ajustando los procesos productivos de la información geográfica por medio de estándares (Mayoral, 2001).

Una de las metas de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE) es la definición e implantación de estándares de información georreferenciada de manera que se facilite compartir la información geoespacial generada por entidades.

Hoy se siente en Colombia la necesidad de generar estándares comunes aplicables a todas las organizaciones que trabajan en un campo de acción dado. Para crearlos, hace mucha falta una percepción común de los estándares necesarios para esos grupos de organizaciones.

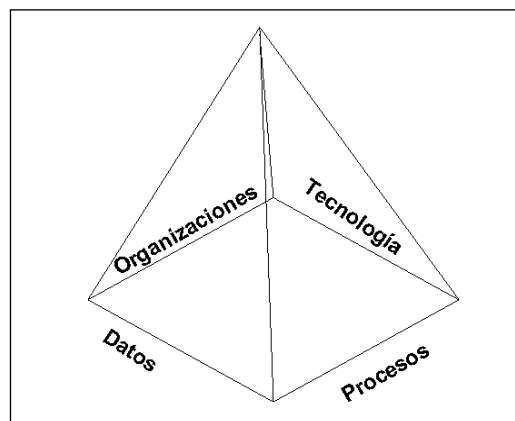
Para garantizar el compartir datos geográficos se requiere que estos se hayan elaborado bajo especificaciones técnicas comunes, las cuales deben ser conocidas tanto por productores como por usuarios.

1. CONCEPTOS SOBRE ESTÁNDARES

1.1 Estándares de información geográfica

Los estándares pueden categorizarse respecto a la tecnología, organizaciones, datos y procesos (ver figura 1). Esta clasificación está representada en FGCD Standards Reference Model (1996), la cual se basó en ingeniería de la información, en un desarrollo técnico en diseño y estándares de IBM, a fines de la década de 1970 y principios de la década de 1980.

Figura 1. Categorización de los estándares



Fuente: On the future of topographic base information management in Finland and Europe.

De acuerdo con SDI cookbook Nebert (2004), la definición de estándares comprende tres etapas:

- Los estándares deben ajustarse a los requerimientos de exactitud, precisión e integridad que demande un proyecto específico.
- La gente que trabaje en un proyecto debe entender por qué se requieren los

estándares y no deben verlos como un conjunto de normas impositivas.

- Se deben efectuar chequeos y pruebas frecuentes para asegurar que se están cumpliendo los estándares; las pruebas pueden incluir la evaluación de todos los datos que se están generando o el chequeo puntual de los insumos, materiales y equipos que se están utilizando, lo cual permitirá identificar y corregir las dificultades a tiempo.

El Instituto Geológico de los Estados Unidos (USGS) emplea un procedimiento de verificación de calidad de sus mapas análogos y digitales y propone que los estándares de procesos y de productos deben estar documentados y, preferiblemente, deben ser parte de los mismos.

Según el FGDC Standards Reference Model (1996), se requieren estándares para los procesos de:

- Captura de datos: se refiere a los métodos y procedimientos estándares para la captura de nueva información o conversión de datos existentes.
- Procedimientos para almacenamiento de datos: orienta mecanismos para almacenamiento, permitiendo planificar las formas de archivarlos y recuperarlos.
- Presentación: se refiere a métodos para despliegue y visualización adecuada de los datos.
- Análisis de datos: incluye métodos analíticos para calcular, comparar, integrar y evaluar los datos, para una aplicación específica.
- Integración de datos: permiten combinar datos geográficamente armoniosos. La generalización de datos se puede considerar como un proceso necesario en la integración de los mismos.
- Control y aseguramiento de la calidad: se refiere a métodos y procesos que permiten chequear la calidad de los datos.

1.2 La Estandarización y la información geográfica digital

Las experiencias en Colombia muestran cómo, si bien por su naturaleza, la información geográfica es compleja, compartirla sin la existencia de estándares básicos es difícil y aun a veces imposible. La información es propia de cada organización y, más aun, dentro de ella, de cada una de las áreas que la producen (ICDE 1999).

En el ámbito de la información geográfica existe la posibilidad de plantear estándares de diversas índoles, en cuatro categorías básicas de la información como: los datos, los procesos, las organizaciones y la tecnología. Para ello, tanto las empresas productoras de datos como las organizaciones dedicadas a la definición de estándares deben participar en el establecimiento de estos. Dos estándares pueden estar relacionados entre sí, de manera que pueden evitar duplicación de esfuerzos, adaptándolos a los requerimientos específicos.

Se pueden generar estándares, entre otros, en los temas de:

- Producción de cartografía básica y temática
- Intercambio de datos geográficos
- Interoperabilidad entre sistemas
- Distribución de datos espaciales
- Servicios en la WEB
- Acceso remoto a la información geoespacial
- Lenguajes de comunicación

A continuación se presentan algunos conceptos sobre estándares con el fin de ampliar la visión del problema existente:

- En un documento producido por ICDE (2001) se indica que "Los estándares son un conjunto de especificaciones que integran una descripción rigurosa de los conceptos de la información utilizados para su organización, almacenamiento, representación, intercambio y análisis con los conceptos de tecnología de la información".

- Según Chaparro (2003), "La estandarización facilita los procesos de evaluación de la calidad, la gestión de la información, la interoperabilidad entre entidades y países, la compatibilidad de la información y permite que los datos soporten adecuadamente las infraestructuras de datos espaciales (IDE)".
- El documento BCIS (2000) menciona que los estándares "No son un fin en sí mismos, son los medios para un fin. Un propósito importante de los estándares es minimizar los costos de transacción del uso de los datos".
Los estándares deben establecerse para los datos espaciales y no espaciales que se vayan a incluir en el desarrollo de un proyecto de generación de cartografía básica. Los aspectos a considerar incluyen la exactitud y la precisión, que serán manejadas a medida que se vaya agregando información al conjunto de datos, las convenciones para nombrar los objetos geográficos, los criterios para la clasificación de los datos, entre otros.
Estos estándares deben estar definidos en los procesos empleados para generar tanto los datos como los productos finales.
- De acuerdo con Clifford Kotman (1992), los estándares de información son importantes debido a que:
 - Aseguran una comunicación clara entre productores y usuarios
 - Permiten el comercio de la información geográfica
 - Protegen al consumidor
 - Ayudan a prevenir la duplicación de esfuerzos
- Las Resoluciones IGAC 063 y 064 de 1994 establecen, de manera general, las especificaciones mínimas para realizar trabajos aerofotográficos y para realizar trabajos fotogramétricos y cartográficos, respectivamente.
- Las empresas productoras de datos geográficos no cuentan con estándares documentados para la generación de cartografía básica; normalmente se orientan con los términos de referencia establecidos por la entidad contratante.
- La evaluación de la información cartográfica se puede llegar a basar en criterios subjetivos y en la experiencia de los técnicos operativos, adquirida en el desarrollo de su actividad.
- La ausencia de documentos técnicos relacionados con la producción de cartografía básica no permite conocer si la información generada cumple con los parámetros mínimos establecidos.
- En general, los usuarios no conocen los estándares con los cuales se produce la información cartográfica básica, puesto que los productores no los publican.

Los problemas generados por la falta de estándares de producción se pueden ver reflejados en los siguientes aspectos (IDE, 1999):

- Los datos pueden cubrir la misma área geográfica a escalas similares, pero son obtenidos mediante la utilización de estándares de producción diferentes.
- No es fácil integrar los datos de manera confiable, especialmente cuando provienen de diferentes fuentes y no se conocen sus especificaciones mínimas.
- Los datos generados por diversas organizaciones productoras de cartografía básica son generalmente incompatibles.
- La información cartográfica básica disponible en diferentes organizaciones productoras varía en calidad y niveles de actualización.

2. SITUACIÓN ACTUAL

La situación problemática que en la actualidad se presenta en la producción de cartografía básica se puede resumir en los siguientes puntos:

3. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN EN ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN CARTOGRÁFICA

3.1 Evolución de la normalización de la información geográfica

Durante la década de 1970, la aplicación de la tecnología informática a la gestión y análisis de la información obligó a plantear la necesidad de normalizar no sólo la representación de la información, sino la información geográfica en sí misma.

Cabe mencionar la actuación del Reino Unido, a partir de principios de la década de 1980, trabajando coordinadamente con diferentes organismos hasta alcanzar en 1986 la definición de un formato de intercambio: el National Transfer Format (NTF), que en 1987 fue adoptado como norma nacional por la British Standards Institution.

Según Mayoral (2001), en la década de 1980, se iniciaron avances en la normalización de la información geográfica en el ámbito internacional, si bien esta normalización considera el intercambio de información sobre la calidad de la información geográfica transferida puntualmente, no establece normas que aseguren la calidad del proceso productivo o de gestión y análisis de dicha información.

- En EE.UU. se ha evolucionado, generando normas a través de organismos constituidos por dos grandes grupos:
 - El grupo conformado por quince organismos con amplia experiencia y prestigio en materia cartográfica, y en el que tiene un papel muy importante el U.S. Geological Survey (USGS).
 - El grupo constituido por el Digital Geographic Information Exchange Standards (DIGEST), desarrollado por el Digital Geographic Information Working Group (DGIWG), en el que participan organismos cartográficos militares y algunos civiles,

de países pertenecientes a la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN), (1989). Este grupo fue liderado en su fase inicial por la Agencia de Defensa Cartográfica (Defense Mapping Agency, DMA) de EE.UU., la cual se integró con la Agencia Nacional de Cartografía (National Mapping Agency, NIMA, (hoy NGA)), quien ha continuado con la coordinación del mismo.

- En Europa, el Grupo V del Comité Europeo de Responsables de la Cartografía Oficial (CERCO) se inició en la década de 1980 como colaborador de seis países europeos y en el 2000 fue representante oficial de 40 países en el área de cartografía. En 1993 MEGRIN (Multi-purpose European Ground Related Information Network) se fundó para la producción de datos geográficos europeos, como parte operacional de CERCO, y su compromiso era la administración de proyectos europeos de IG que CERCO, con sus recursos limitados y estado legal, no estaba calificado para emprender.

CERCO y MEGRIN se unieron para formar EuroGeographics, la cual se inició en el 2001, con los objetivos de construir la Infraestructura Europea de Datos Espaciales (ESDI), contribuir al desarrollo de la IG en Europa, buscando la interoperabilidad entre las bases de datos cartográficas y apoyar la generación de IG que actualmente no está disponible.

Así mismo, se creó la Infraestructura de Información Espacial en Europa (INSPIRE), iniciativa conformada para acordar principios comunes que permitan afrontar redes de bases de datos distribuidas, unidos por estándares comunes y protocolos que aseguren la compatibilidad e interoperabilidad de datos y servicios en organizaciones nacionales y regionales. De esta manera se facilita el acceso transparente a los datos y su integración,

creando el componente técnico de la Infraestructura de Datos Espaciales. Los lineamientos de INSPIRE contienen especificaciones de información geográfica, basadas en la serie de estándares ISO, y cuando así se requiera en normas Open GIS y en la iniciativa de metadatos Dublin Core.

- En Australia existe la iniciativa ANZLIC (Australia New Zealand Information Council), la cual está elaborando políticas y lineamientos para administrar los datos geoespaciales de la mejor manera posible; en Australia se facilita el acceso a los datos a través de la Infraestructura Australiana de Datos Espaciales (ASDI). ANZLIC está trabajando en tres tipos de estándares relacionados con la información geoespacial: estándar de contenido (nombres geográficos, batimetría, uso del suelo); estándares de acceso (GDA94, series ISO 19100, ISO 23950 y especificaciones OpenGIS); estándares de intercambio (Geography Markup Language (GML), Scalable Vector Graphics (SVG), Uniform Resource Identifiers (URLs)).

3.2 Organizaciones encargadas de la estandarización de la información geográfica

3.2.1 En el ámbito internacional

En la década de 1990, muchas organizaciones mundiales iniciaron procesos de estandarización relacionados con la información geoespacial. Ejemplos de dichas iniciativas son el Comité Europeo de Normalización, Comité Técnico 287 (CEN / TC 287), el Comité Federal de Datos Geográficos (FGDC), el OpenGIS Consortium (OGC) y el Comité técnico TC 211 de la ISO, quienes se basaron en la experiencia de muchas organizaciones.

Los estándares se revisan y ajustan mínimo cada cinco años. La mayoría de organismos de estandarización siguen un proceso similar. En Canadá el cuerpo de estándares

nacional es el Consejo de Normas de Canadá (SCC) y en los Estados Unidos es el Instituto Americano Nacional de Normas (ANSI). En Europa, cada nación tiene un cuerpo de estándares nacional, asociado en un cuerpo europeo llamado el CEN, que funciona con la Comisión Europea (Chaparro, M., 2003).

- Comité Europeo de Normalización, CEN/ TC 287

El objetivo de la estandarización europea es crear un cuerpo de estándares que reúnan las necesidades actuales aplicadas a través del mercado europeo. Los estándares europeos se basan generalmente en los estándares de ISO.

Desde 1992, el Comité técnico CEN/TC 287 para normalizar información geográfica está desarrollando estándares; sus miembros son los órganos y asociaciones de normalización nacionales: DIN por Alemania, AFNOR por Francia, AENOR por España, BS por Reino Unido, Austria, Bélgica, República Checa, Dinamarca, Finlandia, Grecia, Islandia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Holanda, Noruega, Portugal, Suecia y Suiza.

Las Normas relacionadas con la producción de información geoespacial, trabajadas bajo la iniciativa CEN/TC 287, se indican en la tabla 1.

- Organización Internacional de Estandarización, ISO/ TC211

En noviembre de 1994 la ISO, por iniciativa de la organización de normalización canadiense apoyada por las agencias federales de EE.UU y el NGA, inició los trabajos de un comité técnico encargado de la normalización sobre Geomática/Información Geográfica ISO/TC 211.

Trece países actúan como observadores de los procesos desarrollados por ISO/TC211 y nueve países actúan como comités externos para organizaciones similares, como CEN/TC287, la Asociación Internacional de Cartografía, ICA y el Grupo de trabajo de la información Geográfica, DGIWG.

El propósito esencial de este comité técnico abarca el campo de la Geomática, tanto la información geográfica como la tecnología y la metodología relacionada con ella.

Las normas formuladas por el Comité ISO/TC 211 y que están relacionadas con la producción de datos geográficos se indican en la tabla 2.

- OpenGis Consortium (OGC)

Como consorcio Industrial, es una organización sin fines de lucro dedicada a librar de obstáculos los sistemas de geoprocesamiento, desde el punto de vista de aplicación. Su misión es "proveer la integración total de datos geoespaciales y los recursos de geoprocesamiento y el empleo de software interoperable y productos geoespaciales en la infraestructura de la información". OGC tiene enlace con ISO/TC211, con lo cual se logra un complemento importante al trabajo de estandarización.

Más de 30 compañías, universidades y organizaciones gubernamentales de Europa están entre los 131 miembros del OGC (siendo 19 de Asia y el Pacífico).

- Comité Federal de Datos Geográficos de Estados Unidos (FGDC)

El FGDC ha desarrollado varios estándares para el manejo de información geográfica raster y vectorial; entre ellos se cuenta con el estándar del Sistema de Referencia Espacial para los EE.UU., con el fin de mejorar la interoperabilidad de servicios y obtener cartografía con un sistema consistente, que pueda ser empleado universalmente.

Así mismo, ha generado el estándar nacional para exactitud de datos espaciales, (NSSDA, 1998), el cual implementa una metodología estadística para estimar la exactitud de posición de las coordenadas de los elementos, en mapas análogos y digitales. Se aplica para información tipo raster y vectorial derivada de fotografías aéreas, imágenes de satélite y GPS.

- Asociación Americana de Fotogrametría y Percepción Remota (ASPRS)

La ASPRS desarrolló en 1990 un estándar para medir la exactitud en mapas a escala 1:20 000 y mayores, obtenidos mediante procedimientos fotogramétricos. Utiliza como medida estadística el error medio cuadrático (EMC) y establece tres tipos de mapas.

En planimetría se evalúan por separado la exactitud en X y la exactitud en Y.

Tabla 1. Normas relacionadas con la producción de información geográfica CEN/TC287

Norma	Objetivo
DIN V ENV 12009: 1997-10 Modelo de Referencia	Facilitar el acceso a la información por parte de distintos usuarios, servidores, aplicaciones y sistemas, desde diferentes ubicaciones.
DIN V ENV 12160: 1998-02 Descripción de los datos, modelo espacial	Define y describe los aspectos espaciales de los datos geográficos. Incluye la estructura, propiedades y relaciones de su geometría y topología.
ENV 12656, 1998-10 Calidad de los datos geográficos	Establece los principios generales que describen la calidad de la información geográfica. Permite a productores de IG ajustar sus productos a las especificaciones y a los usuarios definir los requerimientos de los mismos.
ENV 12657 1998-10, Descripción de los datos – Metadatos	Especifica la información para describir un conjunto de datos geográficos. Incluye datos sobre el contenido, forma de representación, extensión, referenciación espacial, calidad y datos administrativos.

Norma	Objetivo
UNE ENV 13376: 1999, Reglas para definir modelos conceptuales de aplicaciones	Su finalidad es dar reglas de uso de las normas y de las técnicas de descripción de datos para desarrollar modelos conceptuales de aplicaciones para información geográfica.
ENV 12661: 1998-10, Sistemas de referencia - Sistemas de identificadores geográficos	Su propósito es establecer la manera de definir y describir los sistemas de referencia espacial que usan identificadores geográficos.
ENV 12762: 1998-11, Sistemas de referencia - Sistemas de posicionamiento directo	En relación con el posicionamiento directo establece: <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de referencia geodésicos - Sistemas de coordenadas - Datum geodésicos - Parámetros del sistema geodésico de referencia - Sistemas de proyecciones cartográficas - Sistema local de coordenadas cartesianas
CR 12660: 1998-11 Procesamiento, consulta y actualización (CR = no es norma experimental)	<ul style="list-style-type: none"> - Define requerimientos para el desarrollo y adopción de lenguajes formales para consulta y actualización de información geográfica. - Identifica los operadores espaciales que un lenguaje de manipulación de datos estándar utilizará para procesar información geográfica.
CR 13436: 1998-11, Vocabulario	Produce un conjunto de definiciones coherente y completo para su uso en el desarrollo de normas en el campo de la información geográfica.

Fuente: Adaptado de Normalización de la Información y los procesos Geográficos, pp. 214-218

Tabla 2. Normas relacionadas con la producción de información geográfica ISO/TC211

Norma	Objetivo
ISO 19101 Modelo de Referencia	Describe las necesidades y principios para desarrollar estándares en geomática, los cuales se desarrollan de acuerdo con 5 grupos: marco y modelo de referencia, administración de datos, servicios de información geográfica, modelos de datos y operadores y perfiles y estándares funcionales.
ISO 19110, Metodología para Catálogo de Objetos	Definición de una metodología para crear catálogos de objetos geográficos, atributos y sus relaciones y la determinación de un catálogo internacional simple multilengua.
ISO 19111, Referenciación espacial por coordenadas	Definición de un esquema conceptual y lineamientos para describir sistemas de referencia geodésicos.

Norma	Objetivo
ISO 19113, Principios para Evaluar la Calidad de los Datos Geográficos	<ul style="list-style-type: none"> - Establece los principios para describir la calidad de datos geográficos y especifica los componentes acerca de información de la calidad de los mismos. - Es aplicable a productores de datos para describir y evaluar cómo se encuentran los datos, y a los usuarios para determinar si los datos son aptos para una aplicación particular. - Se aplica a datos geográficos digitales, y a otros datos geográficos como mapas y documentos textuales.
ISO 19114, Procedimientos para Evaluar la Calidad de Datos Geográficos	<ul style="list-style-type: none"> - Su objetivo es suministrar pautas que permitan evaluar el aspecto cuantitativo de la calidad de los datos geográficos. - La calidad se evalúa con base en las especificaciones utilizadas por el productor o en los requerimientos de calidad de los usuarios.
ISO 19117, Representación de Información Geográfica	<ul style="list-style-type: none"> - Define los datos necesarios para la representación cartográfica de los elementos. - Presenta una librería de símbolos en forma de operaciones y parámetros que pueden ser utilizados para representar objetos. - Se basa en los conceptos de servicio, catálogo y especificación de Portrayal
ISO 19118, Codificación	Se refiere a la selección de reglas de codificación compatibles con el esquema conceptual que aplica a IG y definición de cartografía entre el lenguaje de esquema conceptual y las reglas de codificación.
ISO 19127, Códigos y parámetros geodésicos	<ul style="list-style-type: none"> - Define reglas para la población de tablas de códigos geodésicos y parámetros e identifica los elementos requeridos en dichas tablas, en cumplimiento con ISO 1911. - Las recomendaciones se relacionan con aspectos legales, datos históricos, integridad de las tablas y mecanismos para actualización.
ISO 19131, Especificaciones de productos de información geográfica	Suministra requerimientos para la especificación de productos geográficos. Incluye sistemas de referenciación espacial y temporal, calidad y procesos de captura y mantenimiento de los datos.

Fuente: adaptado de Brodeur J. y Massé F., Standardization in Geomatics: in Canada and in ISO/TC 211. 2001.

3.2.2 En el ámbito nacional

En Colombia, el organismo encargado de la normalización es el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC. Está conformado por la vinculación voluntaria de representantes del gobierno nacional, de los sectores privados de la producción,

distribución y consumo, el sector tecnológico en sus diferentes ramas y por todas aquellas personas jurídicas que tengan interés en pertenecer.

El Comité Técnico de Normalización de Información Geográfica, CTN 029, (antes CTN 034), se conformó a principios de 1997 con entidades de los sectores público, privado y

académico, relacionadas con el manejo de la información geoespacial, y cuenta con el respaldo del ICONTEC.

El comité busca trabajar en la normalización de la información geográfica en Colombia y tratar temas de las áreas de SIG, cartografía, percepción remota, catastro, agrología,

geografía y otras disciplinas relacionadas. Los estándares que se generen en este comité se relacionarán con los desarrollos de ISO TC/211.

En el marco del CTN 029, se han generado las normas indicadas en la tabla siguiente:

Tabla 3. Normas relacionadas con la producción de información geográfica CTN 029 - ICONTEC

Norma	Objetivo
NTC 4611 - Metadatos Geográficos (2002)	Define un esquema requerido para describir la información geográfica análoga y digital. Proporciona información acerca de la identificación, extensión, calidad, esquema espacial y temporal, referencia espacial y distribución, para un conjunto cualquiera de datos geográficos.
NTC5043 - Procedimientos para la Evaluación de la Calidad de los Datos Geográficos (2002)	Establece conceptos y principios para describir la calidad de los datos geográficos; presenta un modelo de calidad para organizar los resultados de la evaluación de la calidad.
NTC 5204 - Precisión de Redes Geodésicas (2003)	Proporciona una metodología para calcular y presentar las precisiones de las coordenadas horizontales y verticales de los puntos de control geodésicos materializados.
NTC 5205 - Precisión de Datos Espaciales (2003)	Define una metodología para estimar la precisión de las posiciones de puntos sobre los mapas y los datos digitales geoespaciales respecto a puntos terrestres de referencia con mayor precisión.
Proyecto de norma - Catálogo de Objetos Geográficos Básicos	Propone presentar un esquema de clasificación de los objetos geográficos básicos para cualquier aplicación SIG, así como una definición de dichos objetos y de los atributos más relevantes.

Fuente: Documentos de trabajo Normas Técnicas Colombianas

CONCLUSIONES

- En el ámbito nacional, las organizaciones dedicadas a la producción de información geográfica básica no han publicado documentos en esta temática; sólo existen estándares de temas relacionados con metadatos y calidad de datos geográficos.
- Las normas existentes, relacionadas con la información geográfica (NTC 4611, NTC 5043, NTC 5204, NTC 5205), no se utilizan, puede ser por la falta de una política organizacional que oriente las necesidades y establezca lineamientos que involucren la creación y utilización de estándares de producción, y a la vez genere compromiso institucional con los usuarios en general.
- La normalización, como factor básico para el desarrollo y la propagación de las Tecnologías de la Información (TIC), es uno de los componentes esenciales de la "Sociedad de la Información", que promueve el intercambio y fortalecimiento de los conocimientos, lo cual está generando un impacto social, cultural y económico que influye en la calidad de vida de los ciudadanos.
- El futuro de la información geográfica debe estar enmarcado en impulsar el desarrollo económico con base en la disponibilidad de datos geográficos estandarizados y de buena calidad, de manera que los tomadores de decisiones involucrados en las áreas de las ciencias básicas y temáticas se vean beneficiados al disminuir los esfuerzos y los costos que implican obtener datos oportunos y con los niveles de calidad necesarios.

BIBLIOGRAFÍA

- BCIS. Sistema de Información para la Conservación de la Diversidad Biológica. Sistema para Compartir Información. Vol. 6: Estándares y Garantía de Calidad. BUSBY Jhon R. 2000. 9-10 p
- Brodeur, J. and Masse, F. Standardization in Geomatics: in Canada and in ISO/TC 211. *Geomatica*, Vol. 55, No. 1, 2001. WEB: <http://www.marinegis.com/rapport/Brodeur2001.pdf>
- Burrough, P., *Principles of Geographical Information Systems*, 1998.
- Chaparro, M. "Estándares de Información Geográfica, Núcleo de las Infraestructuras de Datos Espaciales" [conferencia], en 'Primer Seminario Internacional de Sistemas de Información Geográfica', Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2003.
- Colombia, Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC), "Norma para Metadatos geográficos" NTC 4611 [documento de trabajo], 2ª actualización, 2002.
- ———, "Principios para evaluar la calidad de datos geográficos" NTC 4053 [documento de trabajo], 2002.
- ———, "Norma para Precisión de redes geodésicas" NTC 5204 [documento de trabajo], 2003.
- ———, "Norma para Precisión de datos espaciales" NTC 5205, [documento de trabajo], 2003.
- Colombia, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, "Infraestructura de Datos Espaciales, Conceptos y Lineamientos" [en línea], disponible en: <http://www.icde.org.co/grupos.htm>, 1999, recuperado: marzo 10 de 1999.
- Foote, K. y Huebner D., *Accuracy and Precision, the Geographer's Craft Project*, University of Texas, Department of Geography, 1996
- *Geographic Information: Quality Evaluation Procedures (ISO 19114)*, International Standardisation Organisation (ISO), 2003.
- Greenwalt, C. y Shultz, *Principles of Error Theory and Cartographic Applications*, ACIC Technical Report No. 96. 1962
- Guerrero, M., "Estándares de Información Geográfica, Núcleo de las Infraestructuras de Datos Espaciales" [conferencia], en 'Pri-

- mer Seminario Internacional de Sistemas de Información Geográfica, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2003.
- INSPIRE Architecture and Standards Position Paper. Architecture and Standards Working Group. INSPIRE AST Position Paper. 2002.[PDF]. WEB: http://testbed.ptip.org.pl/seminarium/inspire_ast.pdf
 - Jakobsson, A., "On the Future of Topographic Base Information Management in Finland and Europe"[en línea], disponible en <http://lib.tkk.fi/Diss/2006/isbn9512282062/isbn9512282062.pdf>, 2006.
 - Ken, O., *Data Quality and Systems Theory*, 1997
 - Kotman, C., *Some Questions and Answers about digital Geographic Information Exchange Standards*, Integrgraph Corporation, 1992.
 - MAS Mayoral, S., *Normalización de la Información y los procesos Geográficos. Normas y estándares para el intercambio de datos geográficos*, España, Servicios y estudios BBVA.
 - Standards Reference Model. EE.UU: Federal Geographic Data Committee. 1996.